

Pu-Be 中性子源照射場における CsI シンチレータの自己放射化を用いた熱中性子束測定

Thermal neutron flux measurement for the irradiation field with a Pu-Be neutron source using the self-activation of a CsI Scintillator

近大院総理工¹, 近大原研², 九大医保³, [○](M2) 島津 美宙¹, 若林 源一郎², 納富 昭弘³

Kindai Univ.¹, KUAERI², Kyushu Univ.³ [○]Miyu Shimazu¹, Genichiro Wakabayashi², Akihiro Nohtomi³

E-mail: genichiro@kindai.ac.jp

【背景】

近畿大学原子炉は、共同利用施設として様々な研究に利用されているが、最近では老朽化による装置の不具合や新たな規制要求など、予見できない理由により運転を停止せざるを得ないことがある。そのような場合、原子炉起動用中性子源 (Pu-Be) を用いた代替実験が行われることが多い。しかし、これまで Pu-Be 中性子源は原子炉起動用としてのみ利用されていたこと、中性子源として強度が比較的弱いこと、規制により使用場所・時間が制限されていることなどから、中性子場の定量的評価が行われていなかった。そこで、本研究グループが開発している CsI シンチレータの自己放射化を用いた測定法を用いて典型的な照射体系における Pu-Be 中性子源の中性子場を評価した。

【方法】

CsI シンチレータと Pu-Be 中性子源を厚さ 10 cm のパラフィンを挟んで設置し、1 時間照射した。その後、多重波高分析器を用いて ^{134m}Cs から放出される内部転換電子を計数した。同様の手順で、カドミウム板で覆った CsI シンチレータの場合でも測定を行った。また、裸の金箔とカドミウムで覆った金箔を 1 組としてパラフィンの表面に設置し、5 時間 45 分照射後、

HPGe 半導体検出器を用いて金箔から放出される γ 線 (412 keV) を測定した。

【結果・考察】

Fig.1 に CsI シンチレータによって得られた波高スペクトルの例を示す。¹²⁸I の β スペクトルと ^{134m}Cs の内部転換電子のピークが観察できた。内部転換電子のピークから得られた計数値を用いて、熱中性子束を求めたところ、 $(6.2 \pm 0.1) \times 10^2 [\text{cm}^{-2} \text{s}^{-1}]$ となった。また、金箔の放射化から求めた熱中性子束は $(6.1 \pm 0.3) \times 10^2 [\text{cm}^{-2} \text{s}^{-1}]$ となり、CsI シンチレータの自己放射化法で求めた値とよく一致した。

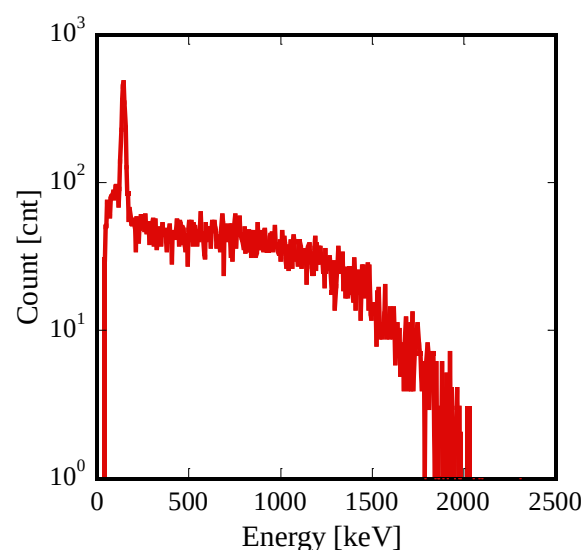


Fig.1 The pulse height spectrum of ¹²⁸I and ^{134m}Cs